

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°

871

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Bernard CONVERSET

Né le 22 septembre 1911, à Rouvres (Côte-d'Or).

La Chaptalisation des Moûts

Président : M. TANON, Professeur.

PARIS
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1937

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N^o

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Bernard CONVERSET

Né le 22 septembre 1911, à Rouvres (Côte-d'Or).

La Chaptalisation des Mouûts

Président : M. TANON, Professeur.

PARIS.
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1937

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
	LEREBoullet.
	NOBÉCOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LEMIERRE.
Clinique des maladies du système nerveux	CUNEO.
Clinique des maladies infectieuses	GOSSET.
Clinique chirurgicale	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
AMELINE Pathologie chirurgicale.	FUNCK Pathologie chirurgicale.
BARIETY Pathologie médicale.	GALLIARD Parasitologie.
BÉNARD (Henri) Pathologie médicale.	GASTINEL Bactériologie.
BERNARD (Etienne) Pathologie médicale.	DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
BEZANÇON (Justin) Hydrologie.	GAYET Physiologie.
BOULIN Pathologie médicale.	DE GENNES .. Pathologie médicale.
BULLIARD Histologie.	GIROUD Histologie.
CATHALA Pathologie médicale.	HAGUENAU Pathologie médicale.
CHEVALLIER.. Pathologie médicale.	HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
COSTE Pathologie médicale.	HAZARD Pharmacologie.
DOGNON Physique.	HUGUENIN ... Anatomie pathologique.
FEY Urologie.	JOANNON Hygiène.

II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL... Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LELONG Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LEVY .. Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MÈNÉGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET ... Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.

MM.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE.. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHTER Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SÈNEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIÈRE Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.
 ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.
 GUÉNIOT Obstétrique.
 LARDENNOIS . Pathologie chirurgicale.

MM.
 LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
 PHILIBERT ... Bactériologie.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.
 ALAJOUANINE.
 AUBERTIN.
 BRULÉ.
 CHABROL.
 CHIRAY.
 DONZELOT.
 DUVOIR.
 LIAN.
 PASTEUR-VAL-
 LERY-RADOT.
 SÉZARY.

Clinique médicale.

MM.
 BASSET.
 BROCC.
 CADENAT.
 GATELLIER.
 HEITZ-BOYER.
 MOURE.
 QUENU.
 SCHWARTZ.
 VELTER.

Clinique chirurgicale.

MM.
 ECALLE.
 LE LORIER.
 LEVY-SOLAL.
 METZGER.

Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.
 CHAILLEY-BERT, agrégé.
 LEDOUX-LEBARD
 RUPPE
 WEIL-HALLÉ

Education physique.
 Radiologie clinique.
 Stomatologie.
 Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

En témoignage de ma très grande affection.

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris.

Membre de l'Académie de Médecine.

Officier de la Légion d'Honneur.

*En témoignage de notre respectueuse
gratitude pour le grand honneur qu'il
nous fit en acceptant de présider cette
thèse.*

A NOS JUGES

A MONSIEUR LE DOCTEUR PETITJEAN

Professeur de Clinique Médicale de l'Ecole de Médecine de Dijon.

Avec l'expression de notre vive reconnaissance pour le précieux enseignement qu'il nous a donné et pour l'accueil si bienveillant qu'il nous a toujours réservé.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ARVISET

Professeur à l'Ecole de Médecine.

Chirurgien de l'Hôpital de Dijon.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre attachement et de notre vive reconnaissance pour l'appui et les conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer depuis le début de nos études médicales.

A TOUS NOS MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
ET DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE DIJON.

I. — INTRODUCTION

La première définition légale du vin a été donnée par l'article premier de la loi du 14 août 1889 :

« Nul ne pourra expédier, vendre ou mettre en vente, sous la dénomination de vin, un produit autre que celui de la fermentation des raisins frais ».

Cette définition se retrouve dans le décret du 19 août 1921 :

« Aucune boisson ne peut être détenue ou transportée en vue de la vente, mise en vente ou vendue sous le nom de vin que si elle provient exclusivement de la fermentation du raisin frais ou du jus de raisin ».

Le profane qui prend cette définition à la lettre, risque d'être désagréablement surpris en continuant la lecture de ce décret, car malgré cette définition d'apparence intransigeante, il s'y trouve une liste bien longue des produits œnologiques que l'on peut licitement ajouter au vin et des pratiques autorisées.

C'est pourquoi, nous semble-t-il, il existe encore tant de gens qui sont persuadés que sous le nom de vin, on vend un mélange « fortement teinté de chimie » et nuisible à la santé. Dans leur esprit, toute addition d'une substance quelconque, signifie manœuvre frauduleuse et nocive pour la santé publique, parce

qu'ils ne savent pas que ces additions ne sont pratiquées qu'en très petit nombre à la fois et à des doses très faibles, et qu'elles n'ont pour but que de compléter le travail de la nature, de rétablir un équilibre détruit par les mauvaises conditions climatiques.

Parmi ces opérations licites, il en est une qui mérite une attention spéciale, à notre sens, à cause des grands services qu'elle peut rendre aux viticulteurs, tout en restant en conformité avec les principes d'hygiène les plus stricts, c'est l'addition de sucre à la vendange.

Cette addition de sucre s'appelle sucrage ou chaptalisation, du nom de CHAPTAL, qui la préconisa avec tant de chaleur. Elle a pour but de ramener à son taux normal, le sucre contenu dans le jus de raisin — son insuffisance étant dûe au manque de soleil et de chaleur pendant l'année.

II. — GENERALITES

Le raisin est mûr, lorsque la quantité de sucre qu'il contient cesse d'augmenter et que l'acidité cesse de diminuer ou diminue dans une proportion très faible.

C'est alors le moment de vendanger et de presser le raisin frais. Le jus que l'on obtient s'appelle le moût. Sous l'action de microorganismes, appelés levures, il subira la fermentation, caractérisée essentiellement par la transformation du sucre en alcool : le vin sera fait.

Le moût a une composition très variable. D'après le Docteur GUYOT, sa composition moyenne est la suivante :

Eau pure	78
Sucres fermentescibles	20
Acides libres	0,25
Bitartrate de potasse	1,50
Sels minéraux	0,20
Substances albuminoïdes	0,05
Huiles essentielles	
Matières mucilagineuses, etc... ..	
Total	100,00

Sucre et acides sont les deux parties qui influent le plus sur la qualité du moût.

Le sucre, nous l'avons dit, se transforme en alcool, élément essentiel du vin.

Les acides assurent la bonne fermentation du moût, facilitent la conservation du vin et contribuent à la formation de son bouquet.

Toute la difficulté pour le viticulteur, souligne CHANCRIN, est d'obtenir un moût dans lequel le sucre et l'acidité soient en parfaite harmonie et en *quantité suffisante*.

Le sucre contenu dans le raisin mûr est un mélange à parties égales de deux sucres à peu près semblables : le glucose et le levulose. Ce sont des monosaccharides dont la formule est : $C^6 H^{12} O^6$.

Il peut arriver — et c'est encore assez fréquent dans les régions dites tempérées, qui sont précisément les régions du bon vin par excellence, la Bourgogne par exemple — que par suite d'une mauvaise saison le taux normal du sucre dans le moût se trouve abaissé et que l'on obtienne un vin dont le degré alcoolique est insuffisant par rapport à celui des années normales.

Le problème est alors le suivant : *Est-il possible de donner au vin une richesse alcoolique normale, bien que les raisins soient pauvres en sucre, tout en respectant le désir du consommateur qui veut que ce vin soit le produit du jus de raisin frais sans addition de matières étrangères, qui veut que ce vin*

soit une boisson naturelle et hygiénique et non le résultat de savants mélanges chimiques ?

Le but que nous nous proposons dans ce modeste travail est de chercher la solution de ce problème, en étudiant les principales opérations qu'il est possible d'effectuer pour augmenter l'alcool dans le vin, c'est-à-dire : la concentration des moûts, le vinage et la chaptalisation. Nous essaierons de dégager, en les comparant entre elles, les raisons qui nous font opter pour la chaptalisation et qui nous autorisent à préconiser cette méthode.

III. — TABLEAU DES SUBSTANCES CONTENUES DANS UN HECTOLITRE DE VIN

Pour que l'on puisse mieux juger de la valeur respective des différents produits constitutifs du vin et aussi de la complexité étonnante de ce liquide, voici, d'après ASTRUC, quelle est la composition d'un hectolitre de vin, dont le degré alcoolique est 10. :

	<i>Eau</i>	<i>Grammes</i>
		87.640
	Alcool éthylique	10.000
Alcools	propylique	10
	butylique	55
	amylique	27
	hexylique	0,109
	heptylique	0,081
Alcools supérieurs et essences		0,199
Aldéhydes	isobutylglycol	50
	forfurol	traces
	aldéhyde éthylique	1,330
	éther acétique	0,386
	— propionique	0,545
	— butyrique	
	— caproïque	
Ethers	— œnantylique	
	éther caprylique	0,154
	— pelargonique	0,809
	— caprique	0,636
	— laurique	0,472
	— supérieur	0,180

	acide carbonique	indéterminé
	acide acétique	1,009
	acide propionique et buty- rique	0,909
	acide lactique	indéterminé
	acide valérique	indéterminé
	<i>Grammes</i>	
Acides fixes, libres et combinés	Acide succinique	117 à 143
	acide tartrique	100 à 380
	acide malique citrique	indéterminé
	acide succinique	
	acide sulfurique (1 à 30)	
	acide phosphorique (7 à 15)	
	acide silicique (peu)	
	acide chlorhydrique	
	acide bromhydrique	
	acide fluorhydrique	
Bases saturées	acide iodhydrique	100 à 300 environ
	potasse	
	soude (peu)	
	chaux et manganèse	
	alumine	
	oxyde de fer	
	oxyde manganèse	
	ammoniaque et bases volatiles	indéterminé
	matières colorantes	
	matières sucrées	
	matières grasses	1000
	matières albuminoïdes	
	matières astringentes	
	huiles essentielles	
	bouquets originels, etc...	indéterminé
	glycérine	600

IV. — CLASSEMENT SOMMAIRE DES VINS

Enfin, avant de commencer l'étude du problème de l'augmentation du degré alcoolique du vin, nous croyons bon de donner, d'après BOUCHARDAT, un classement tout à fait général des vins, d'après leurs caractéristiques essentielles.

1) VINS DANS LESQUELS DOMINENT UN OU PLUSIEURS DES PRINCIPES DU VIN.

1. Alcooliques. Vins secs		Madère, Marsala.
2. Alcooliques et sucrés	{	Malaga, Lunel Vins de paille.
3. Alcooliques, sucrés et tanniques		Saint-Raphaël, Banyuls
4. Astringents ou tanniques		
avec bouquet		Cahors
sans bouquet		Ermitage
5. Acides { tartrique	{ av. bouquet {	Rhin
{ malique	{ s. bouquet {	Argenteuil
6. Acides mousseux		Champagne

II) VINS MIXTES OU COMPLETS PAR L'UNION
HARMONIQUE DES PRINCIPES IMMEDIATS CA-
RACTERISTIQUES.

A) AVEC BOUQUET :

1) Bourgogne

} Chambertin, Corton,
Romanée, Clos Vougeot,
Montrachet, etc...

2) Médoc

} Château le Rose,
Sauterne

3) Midi

} Bordeaux

B) SANS BOUQUET :

} Bourgogne ordinaire
Bordeaux ordinaire
Hérault, Auûe

V. — LA CONCENTRATION DES MOÛTS

La concentration des moûts consiste à éliminer une partie de l'eau qu'ils contiennent. Il s'en suit une augmentation du degré alcoolique du vin.

La loi française autorise la concentration partielle des moûts, « mais seulement dans une limite telle que le moût concentré puisse subir la fermentation alcoolique sans aucune addition d'eau et en donnant un vin présentant une composition semblable à celle des vins qui peuvent être obtenus habituellement par les moûts de même origine que le moût soumis à la concentration. En aucun cas la réduction de volume ne devra dépasser le dixième du volume du moût traité ».

Il existe surtout deux procédés pour concentrer les moûts :

- 1) l'un par la chaleur et le vide;
- 2) l'autre par violent courant d'air, chauffé ou non.

Nous ne nous attarderons pas longtemps à l'étude de la concentration. Car si c'est une opération honnête, autorisée au nom de l'hygiène, elle a malheureusement deux graves défauts : c'est une opération compliquée et coûteuse :

- 1) Compliquée : elle exige des appareils spéciaux, délicats à manœuvrer.

2) Coûteuse :

- par le prix des appareils,
- et par la diminution de récolte qui en résulte, et dont le pauvre vigneron fait les frais.

Aussi L. Ross, qui a étudié de façon approfondie cette question de la concentration, conclut-il :

« Ces opérations sont peu à la portée du petit viticulteur tant par le coût initial des appareils que par la nature du travail essentiellement différent de celui qu'il exécute habituellement. »

VI. — LE VINAGE

Il faut distinguer le vinage du moût et le vinage du vin fait.

1) Le vinage du moût est une opération qui consiste à ajouter de l'alcool au moût, par doses fractionnées, au moment de la fermentation.

Il faut d'abord, la teneur du moût en sucre étant connue, calculer la quantité d'alcool qui en résultera. On sait alors quelle quantité d'alcool on doit ajouter pour obtenir le degré alcoolique voulu.

Les alcools à employer sont de préférence des alcools de vin, qui peuvent être sans inconvénient pour le parfum des vins, des eaux de vie de peu de valeur.

2) Le vinage du vin ou alcoolisation est une opération qui consiste à ajouter de l'alcool au vin dans le but de remonter son degré alcoolique et d'assurer ainsi sa conservation.

Cette opération doit être faite avec des alcools de bonne qualité et de bons goûts.

Le vinage présente plusieurs inconvénients :

a) l'addition d'alcool est coûteuse, plus coûteuse que le sucrage.

b) Grief plus grave : le vinage enlève au vin sa fraîcheur, son goût de fruit, son arôme, « tout ce qui

fait son mérite en un mot ». Et les dégustateurs n'ont pas de peine à déceler les vins auxquels on a ajouté de l'alcool.

c) Mais surtout c'est un procédé mauvais au point de vue hygiénique, car c'est un procédé brutal : le degré alcoolique est augmenté, c'est tout, mais, ainsi que le disait RASPAIL, « l'alcool ne se mêle jamais, quoi qu'on fasse, ni à l'eau, ni au vin, comme la fermentation les mêle ».

L'union intime de tous les principes du vin, qui seule fait de cette boisson un liquide vivant, ne peut s'opérer que pendant le travail de la fermentation.

Le Docteur LUNIER, membre de l'Académie de Médecine, disait dans un rapport en 1885 : « L'alcool ajouté au vin fait ne se combine que très lentement avec les autres éléments du vin, et, comme les produits survinés sont livrés presque immédiatement à la consommation, leur action sur l'économie ne diffère guère de celle de l'alcool dilué. L'alcoolisation des vins est donc dangereuse pour la santé publique. Les vins ainsi préparés déterminent l'alcoolisme, sinon avec la même rapidité, du moins de la même manière que les boissons spiritueuses. Favorisez au contraire le sucrage que notre grand chimiste DUMAS a qualifié avec tant de raison de pratique bienfaisante. »

Aussi, dès l'année suivante, l'Académie de Médecine se prononçait-elle contre le vinage.

Cette opération est interdite en France par la loi du 25 juillet 1894 et le décret du 3 juin 1898. Le

vinage ne reste toléré que pour les vins d'exportation ou la conservation des vins de liqueur, et encore faut-il que ce soit en présence de la régie, dans des locaux spéciaux.

VII. — LE SUCRAGE DES VENDANGES OU CHAPTALISATION

1) Historique du sucrage.

Le sucrage des vendanges était déjà pratiqué chez les anciens : les Grecs et les Romains ajoutaient du miel, seule matière sucrée qui était à leur disposition.

Au 18^e siècle, les moines de Cîteaux l'employaient pendant les années « froides » pour que la réputation de leur fameux Clos Vougeot n'en souffrît pas.

L'utilité du sucrage a été démontrée expérimentalement pour la première fois par MACQUER en 1776. Il opérait sur des raisins encore verts et se vantait de les transformer en « vin généreux, moelleux et agréable ».

Mais c'est surtout CHAPTAL, qui dans son livre « l'Art de faire le vin », paru en 1807, vanta les bienfaits du sucrage et grâce à son autorité en étendit la pratique. D'où le nom de chaptalisation employé communément au lieu de sucrage. « On ne fait, dit-il, que réparer alors l'imperfection du travail de la nature et rétablir par l'art la quantité de sucre qui se serait formée si la saison avait été plus favorable à la maturation du raisin. »

Vers 1820, MOLLERAT, chimiste industriel, cherchant un moyen économique de pratiquer le sucrage, voulut utiliser le sucre de fécule. Il créa même, dans les environs de Dijon, une importante fabrique destinée à approvisionner les viticulteurs bourguignons. Malheureusement, les vins ainsi sucrés présentaient une saveur désagréable, des plaintes s'élevèrent nombreuses et le Congrès des Vignerons, réunis à Dijon en 1845, condamna solennellement le sucrage de la vendange.

Il était bien évident cependant que tous les griefs relevés contre cette pratique concernaient la nature du sucre employé à cette époque (sucre de fécule) plutôt que la méthode elle-même. Aussi les partisans du sucrage restaient nombreux et en 1864, PETIOT entreprit une nouvelle campagne en faveur de cette méthode.

Le grand chimiste GAY-LUSSAC répondit un jour aux députés qui considéraient le sucrage comme une falsification : « Cette addition de matières sucrées au jus de raisin est un véritable progrès dans l'art vinicole, et en faire une cause de falsification serait méconnaître les principes les plus simples de l'amélioration des vins. »

En 1882, J.-B. DUMAS, membre de l'Institut, présenta à la Société Nationale d'Agriculture de France, un rapport où il décrivait tous les avantages du sucrage. « Le sucrage, concluait-il, tel que nous l'avons défini, constitue une opération honnête, avouable et praticable au grand jour. Il mérite, dans

les limites où il serait sage de le maintenir, le titre de pratique bienfaisante. »

D'ailleurs, en 1884, le Parlement encouragea le sucrage en abaissant de 50 à 25 francs par 100 kilogs les droits sur le sucre employé à cet effet.

Depuis lors, plusieurs lois furent promulguées en France au sujet du sucrage, en particulier celles du 28 juillet 1903 et du 4 juillet 1907.

2) Législation.

La loi actuellement en vigueur en France date de juillet 1929. Elle permet une chaptalisation modérée et dans certaines régions seulement.

Quiconque voudra ajouter du sucre à la vendange est tenu d'en faire la déclaration trois jours au moins à l'avance à la recette ruraliste des contributions indirectes.

La quantité de sucre ajoutée ne peut être supérieure à neuf kilogs pour trois hectolitres de vendange ni à 200 kilogs par hectare de vigne en production.

L'addition de sucre (en première cuvée) est d'ailleurs interdite dans les départements du ressort des Cours d'Appel d'Aix, d'Agen, de Bordeaux, de Montpellier, de Nîmes, de Pau, de Toulouse et en Algérie — c'est-à-dire dans tout le midi de la France.

Cependant, en cas de non maturation accidentelle, le Ministre de l'Agriculture pourrait prendre, sur avis conforme de la Commission interministérielle de la Viticulture, des arrêtés autorisant le sucrage dans les départements ou parties de département compris dans le ressort des mêmes Cours d'Appel.

D'autre part, l'emploi du sucre ne peut avoir lieu que pendant la période des vendanges et en dehors de l'emploi d'acide tartrique.

Le sucre ainsi employé est frappé d'une taxe complémentaire de 100 francs par 100 kilogs.

3) Pratique du sucrage.

Avant d'additionner le sucre à la vendange, le viticulteur doit déterminer la quantité de sucre contenue dans le moût.

La méthode la plus simple est celle des aréomètres. Elle est très suffisante dans la pratique.

L'aréomètre appelé pèse-moût ou mustimètre (le plus employé est le mustimètre Salleron Dujardin) est gradué de façon à indiquer le poids en grammes d'un litre du moût dans lequel il est plongé. Il suffit de lire le chiffre indiqué par ce mustimètre et d'après ce chiffre de lire sur un tableau spécial, appelé « Table des Richesses saccharine et alcoolique du moût », quel est le poids du sucre contenu dans un litre du

moût et quel sera le degré alcoolique qu'aura le vin après la fermentation.

Ainsi étant donné que théoriquement 1700 grammes et pratiquement 1800 grammes de sucre par hectolitre augmentent le titre du vin en alcool d'un degré, le viticulteur peut déterminer exactement la quantité de sucre qu'il doit ajouter à son moût pour obtenir le degré alcoolique désiré.

Prenons un exemple :

Nous avons 50 hectolitres de moûts. Le mustimètre marque 1066, ce qui correspond à 8°6 d'alcool, quelle quantité de sucre doit-on ajouter pour avoir du vin ayant 10 degrés ?

Le nombre de degrés à ajouter est :

$$10 - 8,6 = 1,4.$$

Il faut par hectolitre :

$$1,8 \times 1,4 = 2,52 \text{ kilogs de sucre.}$$

Pour cinquante hectolitres, il faut donc :

$$2,52 \times 50 = 126.$$

Il faut avoir soin, bien entendu de ne pas dépasser la quantité autorisée par la loi. D'ailleurs PORTES et RAYSSSEN font bien remarquer que le sucre ne doit s'employer que dans la proportion exactement nécessaire pour élever le moût au degré de celui d'une bonne année. « Ainsi, disent-ils, un moût de Pinot de bonne année fait 12 à 13 degrés d'alcool. Si l'on obtient un moût capable de donner 10 degrés d'alcool, on ne devra pas dépasser la quantité de sucre nécessaire pour faire 12 degrés ». En fait, il est très

rarement nécessaire d'élever un vin de plus de deux degrés.

Pour chaptaliser, il faut employer du sucre blanc cristallisé. Il suffit de le faire dissoudre dans du moût, chauffé s'il se peut, pour rendre la dissolution plus facile. (Ne pas dissoudre dans de l'eau, car le mouillage est interdit).

On ajoute ensuite le moût sucré au milieu de la fermentation et on a soin de pratiquer un bon brassage pour réaliser un mélange convenable.

CHANCIN conseille avec raison d'éviter une pratique mauvaise qui est de saupoudrer le sucre à la surface des cuves, car alors il se dissout lentement et mal.

Le meilleur moment pour procéder à la chaptalisation est celui où les levures sont en pleine activité.

4) Effets du sucrage.

L'addition de sucre au moût vient d'être faite, quelles sont les transformations qui vont s'opérer ?

1) L'INTERVERSION OU INVERSION

Le sucre cristallisé que l'on ajoute, appelé saccharose, est un disaccharide, dont la formule est $C^{12}H^{22}O^{11}$. Il n'est pas directement fermentescible, il doit être

d'abord interverti, c'est-à-dire transformé en monosaccharide de formule $C^6H^{12}O^6$. Cette transformation se produit dans le moût sous l'action d'un ferment soluble que contient la levure, appelé sucrase ou invertine.

(Aussi est-il inutile de pratiquer préalablement cette interversion, comme on l'a recommandé si longtemps).

Dès le moment que le sucre ajouté a été inverti, il peut être considéré comme exactement semblable au sucre provenant du raisin, il est prêt — et c'est là un point capital pour la thèse que nous soutenons — à subir la fermentation alcoolique exactement comme le sucre du raisin et la fermentation du sucre ajouté produira exactement les mêmes effets et dans les mêmes proportions que le sucre du raisin.

2) LA FERMENTATION ALCOLIQUE

On entend par fermentation alcoolique, la transformation qu'éprouvent les matières sucrées sous l'action des levures. Elle est caractérisée par la production d'alcool et par un dégagement d'acide carbonique :



On sait que cette définition classique est incomplète puisque PASTEUR, dès 1857, a montré par des expériences nombreuses et d'une grande précision que l'alcool et l'acide carbonique sont bien les produits principaux de la fermentation, mais qu'en plus il se pro-

duit toujours une petite quantité de glycérine, de cellulose, d'acide succinique, acide acétique, alcool propylique, alcool butylique, alcool amylique, etc...

D'après M. LINDET, professeur à l'Institut Agronomique, 1000 grammes de glucose donnent par fermentation (sans tenir compte des fermentations très secondaires) :

Alcool	484 gr. 6
Acide carbonique	466 gr. 3
Glycérine	32 gr. 3
Acide succinique	6 gr. 1
Cellulose et autres matières	10 gr. 3
Total	1000 gr.

La glycérine et l'acide succinique se retrouvent dans le vin après la fermentation. Quant à la cellulose et aux corps gras ils sont fixés par la levure.

Le vin contient en général par litre 6 à 8 grammes de glycérine et un gramme d'acide succinique.

En résumé donc, le sucre que l'on a ajouté au moût, est, grâce à l'interversion et à la fermentation intimement mélangé aux autres substances provenant du raisin. Il se forme un « fondu », un mélange absolument homogène. Le saccharose a, si l'on peut dire, acquis un droit de cité total, au point de faire vraiment partie des principes constitutifs du vin.

5) Griefs contre le sucrage.

Un des principaux arguments des adversaires du sucrage est le suivant :

De tous les pays grands producteurs de vin, seules la France et l'Allemagne autorisent la chaptalisation, et encore la France l'interdit-elle dans le Midi. En effet en Italie, l'article premier de la loi du 12 avril 1927 dit :

« Ne seront considérés comme vins naturels que ceux qui sont obtenus par la fermentation alcoolique du moût des raisins frais ou légèrement séchés. Tous les autres vins, y compris ceux qui sont obtenus avec des raisins secs et ceux qui sont *préparés par la fermentation de solutions sucrées...* sont considérés comme non naturels.

En Espagne le décret du 29 avril 1926 stipule que sera interdit en particulier : l'emploi du sucre ou glucose de n'importe quelle provenance.

Le sucrage est également interdit en Argentine, au Portugal, au Chili, en Grèce.

C'est exact, mais cet état de choses est facile à expliquer : toutes ces régions où le sucrage est interdit sont des « pays chauds », où le soleil ne boude pas, où le raisin contient en abondance des matières sucrées. Ce serait donc un non sens de pratiquer la chaptalisation.

Une autre critique à l'adresse du sucrage est qu'à

la suite de cette opération, on trouve une certaine quantité de sucre résiduel dans le vin.

Si cela était, il n'y aurait aucun inconvénient du point de vue de l'hygiène. Ce serait une simple imitation des vins des pays chauds. Mais ce fait ne peut se produire qu'à la suite d'un sucrage excessif et mal pratiqué. Si le sucrage, ainsi qu'il sied, a été fait modérément et au bon moment, c'est-à-dire quand les levures sont en pleine activité, le sucre subira la fermentation en totalité.

6) Avantages du sucrage.

Par l'exposé que nous avons fait de la pratique du sucrage, de ses effets, par sa comparaison avec le vinage, il est facile de dégager et de résumer les principaux avantages que présente cette méthode.

1) Elle est simple et économique. Tout viticulteur est à même de la pratiquer. Elle n'exige aucune instrumentation spéciale, aucune installation coûteuse.

2) Elle facilite la vente des vins : il est indispensable pour les régions à vins de grands crus d'offrir autant que possible des vins de qualités fixes à leur clientèle. La chaptalisation contribue souvent à réaliser cette fixité.

3) En augmentant dans le vin, les produits secondaires de la fermentation, elle renforce toutes ses

qualités gastronomiques : d'une part les éthers contribuent à donner au vin son arôme spécial, le bouquet, qui fait sa renommée, d'autre part la glycérine a une saveur sucrée qui donne du moelleux au vin. Elle sert également à imprégner les papilles linguales du précieux liquide à son passage dans la bouche et permet d'en apprécier toutes les qualités.

4) L'alcool est un puissant conservateur du vin. La chaptalisation productrice d'alcool permet donc une bonne conservation, une stabilité de ce liquide vivant qu'est le vin. Et c'est une chose fort importante pour les vins de grands crus qui souvent doivent être exportés au loin ou qui seront consommés seulement plusieurs années après leur fabrication.

5) Mais le principal avantage du sucage — celui qui nous intéresse avant tout — c'est qu'il n'est pas nuisible à la santé publique, car aucune substance « artificielle », aucune matière autre que celles contenues dans le moût n'est introduite, ou plutôt le sucre ajouté s'identifie, au cours de cette « sublime opération » qu'est la fermentation, complètement à celui contenu dans le raisin, à tel point que le dégustateur le plus fin ne peut déceler qu'un vin a été chaptalisé (si l'opération a été faite correctement et sans abus).

VIII. — EXEMPLES D'ADDITIONS DE SUBSTANCES ETRANGERES

Dans le but de bien préciser la différence essentielle qui existe entre la chaptalisation et l'addition, au vin d'une substance étrangère, il nous suffira d'examiner quelques-unes de ces pratiques qui, si elles n'étaient soumises à des lois sévères, deviendraient vite dangereuses pour la santé publique.

a) PLATRAGE ET DEPLATRAGE

Le plâtrage est une opération qui consiste à mettre du plâtre pulvérisé sur le raisin au moment de la mise en cuve. Il a pour but principal d'augmenter l'acidité du moût et pour but secondaire de rendre le vin plus limpide, de le dépouiller.

Le plâtre (sulfate de chaux) précipite l'acide tartrique du tartrate de potasse du vin. Il en résulte du sulfate acide de potasse en solution. Or ce sulfate acide de potasse est un sel très irritant pour les voies digestives et il est doué de propriétés laxatives pour le moins très désagréables. Aussi le plâtrage n'est-il permis que dans une très faible mesure. Il est d'ail-

leurs remplacé avantageusement par le phosphatage.

De plus, il est très difficile de déterminer la quantité exacte de plâtre qu'il faut ajouter (inconvenient qui n'existe pas dans le sucrage, où l'on connaît exactement quelle quantité de sucre on doit employer). Aussi lorsque le vin en renferme une dose trop forte, certains commerçants peuvent être tentés d'essayer un déplâtre partiel; en ajoutant du chlorure de baryum. Or cette opération ne diminue en rien la proportion de la potasse, celle-ci se trouve seulement combinée à un autre acide, l'acide sulfurique. Certains auteurs vont jusqu'à prétendre, d'après des expériences réalisées sur des animaux, que le bisulfate de potasse serait à lui seul susceptible de produire une cirrhose.

b) COLORATION ARTIFICIELLE

Un vin auquel on ajoute une matière colorante quelconque n'aura jamais les qualités d'un vin rouge naturel, par contre il aura très souvent des effets toxiques sur l'organisme.

En effet les principaux colorants employés : *la fuchsine, l'acide prussique, et même la baie du sureau* sont des poisons énergiques et redoutables sur les conséquences desquels il est inutile d'insister.

On voit par ces simples exemples que de telles additions de substances n'ont aucun point de compa-

raison avec la chaptalisation. Elles sont d'ailleurs — il est inutile de le dire — rigoureusement interdites par la loi.

Elles ne donnent au vin aucune qualité nouvelle, elles ne sont pratiquées que dans le but de masquer des défauts et d'abuser ainsi de la confiance ou de l'ignorance du consommateur pour lui vendre un mauvais produit. Non seulement le vin n'est pas amélioré, mais il devient une boisson dangereuse pour l'organisme.

Bien au contraire, grâce à la chaptalisation, les qualités du vin sont augmentées : la chaptalisation bonifie le vin.

IX. — CONCLUSIONS

1) Grâce à la chaptalisation, pratiquée à bon es-
cient et modérément, c'est-à-dire dans les limites per-
mises par la loi, il est possible de restituer au vin
d'une année froide une grande partie des qualités
qu'il aurait eues si l'année avait été normale.

2) Dans cette opération, il n'existe aucune addi-
tion de substance « chimique » ni étrangère à pro-
prement parler, puisque dès l'instant que l'interver-
sion du saccharose est totale, il n'existe plus dans le
moût que des sucres qui tous ont la même formule :
 $C^6H^{12}O^6$ et qui tous sont aptes à subir la fermentation
alcoolique.

3) La chaptalisation ne contrevient donc en aucune
façon aux règles de l'hygiène, elle peut être autorisée
et même encouragée, puisqu'elle contribue à amé-
liorer le vin dont les vertus bienfaisantes étaient
déjà reconnues et utilisées par Hippocrate.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
L. TANON.

Vu : *Le Doyen.*
M. TIFFENEAU.

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ASTRUC et CASTEL. — 1) Le sucrage des vendanges. *Revue de Viticulture*, n° 1915, p. 177, 12 mars 1931.
- 2) Sucres du raisin et moûts concentrés. *Revue de Viticulture*, n° 2029, 18 mai 1933.
- BASTIDE (E.). — Les vins sophistiqués. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- BOUFFARD (A.). — Observations sur la nature et la proportion des sucres contenus dans le raisin pendant sa maturation. *Annales de l'Ecole Nationale d'Agriculture*.
- BROUARDEL. — L'alcoolisation des vins. *Annales d'Hygiène*, 1886, t. XVI, p. 209.
- BRUNET (R.). — 1) Les moûts concentrés de raisins. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- 2) Traité de vinification. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- 3) Valeur alimentaire et hygiénique du vin. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- CHANCRIN (E.). — Procédés modernes de vinification. Hachette éditeur.
- CHAPTAL. — L'art de faire le vin. Paris 1807. Deterville, éditeur.
- CONSTANT (G.). — Quelques conseils sur la vinification. *Progress agricole*, 17 octobre 1937, p. 899.
- ESELAVY. — La défense du vin. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- FERRÉ. — Rapport au Congrès de la Fédération des Vignerons de Bourgogne (août 1931). *Institut agronomique de Beaune*.
- HERPIN. — La vigne et le raisin. Baillièrè et Fils, éditeurs.
- LUNIER. — Du vinage et de l'alcoolisation des vins. Rapport à l'Académie de Médecine (1885).
- MATHIEU (L.). — Additions licites aux moûts. *Revue de Viticulture*, t. XII, p. 268.

MIROIR et MALVEZIN. — Le sucrage et la concentration des moûts en France et à l'Etranger. *Progrès agricole et viticole*, n° 22, p. 521, 31 mai 1931.

PACOTTET. — Vinification. *Encyclopédie agricole*. Baillière et Fils, éditeurs.

PROUST. — Traité d'Hygiène. Masson et Cie, éditeurs.

SAPORTA (DE). — La chimie des vins. Les vins manipulés et falsifiés. Baillière et Fils, éditeurs.

THOMAS (G.). — Législation viticole. Vins et eaux de vie. *Encyclopédie viticole*. Baillière et Fils, éditeurs.

VENTRE (J.). — Traité de vinification pratique et rationnelle. Tome II, Montpellier, 1929. Dubois et Poulain, éditeurs.

TABLE DES MATIERES

I. Introduction et définition	9
II. Généralités	11
III. Tableau des substances contenues dans le vin	14
IV. Classement sommaire des vins	16
V. La Concentration des moûts	18
VI. Le vinage	20
VII. La chaptalisation	23
1) Historique	23
2) Législation	25
3) Pratique du sucrage	26
4) Effets du sucrage	28
5) Griefs contre le sucrage	31
6) Avantages du sucrage	32
VIII. Exemples d'additions de substances étrangères ..	34
a) Plâtrage et déplâtrage	34
b) Coloration artificielle	35
IX. Conclusions	37
X. Bibliographie	38

